

REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA - RÉGION AUTONOME VALLÉE D'AOSTE

COMMUNE DE CHALLAND SAINT VICTOR

FRAZIONE VILLA, 218

INTERVENTO DI RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA
DEL FABBRICATO EX SEDE VV.FF. AI FINI DELLA
CREAZIONE DI UNA SALA IDONEA ALLA CONVOCAZIONE
DEL C.O.C. E AD USO MULTIFUNZIONALE.

GENNAIO 2018



PROGETTO ESECUTIVO



REL RT1

RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO
DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

ALEX GASPARD ARCHITECT

VIA CADUTI PER LA LIBERTA' 9, 11029 VERRÈS (AO)

MOBILE 348 2513889

TEL 0125 929957

alex.gaspard@yahoo.it

DGR 26.02.2016 n. 272

RELAZIONE TECNICA

COMMITTENTE : ***Comune di Challand-Saint-Victor***

EDIFICIO : ***Lavori per il recupero del fabbricati ex sede VVF per la
realizzazione di una sala polivalente***

INDIRIZZO : ***Fraz. Villa - 11020 Challand-Saint-Victor (AO)***

COMUNE : ***Challand-Saint-Victor***

INTERVENTO : ***Lavori per il recupero del fabbricato ex sede VVF per la
realizzazione di una sala polivalente***

**ARCHITETTO ALEX GASPARD
VIA CADUTI PER LA LIBERTA', 9 - 11029 VERRÉS (AO)**

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL PUNTO 7.1 DELL'ALLEGATO ALLA DGR
26.02.2016, n. 272 ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN
MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI**

Nuove costruzioni, ristrutturazioni importanti di primo livello, edifici ad energia quasi zero

Un edificio esistente è sottoposto a ristrutturazione importante di primo livello quando l'intervento ricade nelle tipologie indicate al punto 3.2, lettera b), punto i) dell'allegato alla DGR 272/2016.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di **Challand-Saint-Victor**

Provincia **AO**

Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere):

Lavori per il recupero del fabbricato ex sede VVF per la realizzazione di una sala polivalente

☒ L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'articolo 5, comma 15, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'allegato I, comma 14 del decreto legislativo.

Sito in (specificare l'ubicazione o, in alternativa, indicare che è da edificare nel terreno in cui si riportano gli estremi del censimento al Nuovo Catasto Territoriale):

Fraz. Villa - 11020 Challand-Saint-Victor (AO)

Richiesta permesso di costruire _____ del **22/03/2017**

Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del **22/03/2017**

Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del **22/03/2017**

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

E.4 (1) Edifici adibiti ad attività ricreative, associative e simili: quali cinema e teatri, sale di riunione per congressi.

Numero delle unità abitative **1**

Committente (i)

Comune di Challand-Saint-Victor

Fraz. Villa 218 - 11020 Challand-Saint-Victor (AO)

Progettista dell'isolamento termico

Arch. Gaspard Alex

Albo: **Architetti** Pr.: **Aosta** N.iscr.: **441**

Progettista degli impianti termici

Arch. Gaspard Alex

Albo: **Architetti** Pr.: **Aosta** N.iscr.: **441**

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti:

- ☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
- ☐ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare.
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 3321 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -11,8 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 28,7 °C

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
STRUTTURA RICETTIVA	135,63	174,64	1,29	33,67	20,0	65,0
<i>Lavori per il recupero del fabbricati ex sede VVF per la realizzazione di una sala polivalente</i>	135,63	174,64	1,29	33,67	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
STRUTTURA RICETTIVA	135,63	174,64	1,29	33,67	26,0	55,0
<i>Lavori per il recupero del fabbricati ex sede VVF per la realizzazione di una sala polivalente</i>	135,63	174,64	1,29	33,67	26,0	55,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

- V Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano
- S Superficie esterna che delimita il volume
- S/V Rapporto di forma dell'edificio
- Su Superficie utile dell'edificio
- θ_{int} Valore di progetto della temperatura interna
- φ_{int} Valore di progetto dell'umidità relativa interna

c) Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m: ☐

Motivazione della soluzione prescelta:

Non sono presenti reti di teleriscaldamento.

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS, minimo classe B secondo UNI EN 15232)

Sistema di regolazione dell'impianto termico in classe B secondo norma UNI EN 15232

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: ☒

Valore di riflettanza solare 0,70 >0,65 per coperture piane

Valore di riflettanza solare 0,00 >0,30 per coperture a falda

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture: ☒

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter): ☐

Descrizione delle principali caratteristiche:

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore, del freddo e dell'ACS: ☐

Descrizione dei sistemi utilizzati o motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

Non pertinente in quanto l'impianto è del tipo autonomo a servizio di un'unica utenza.

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui al punto 9.4 dell'allegato alla DGR 272/2016.

Descrizione e percentuali di copertura:

Impianto fotovoltaico installato sulla copertura avente una potenzialità di picco pari a 2,9 kW.

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale: ☒

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale: ☒

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:

Adozione di serramento dotati di bassi valori di trasmissione solare in abbinamento a schermature interne.

Adozione di valvole termostatiche o altro sistema di termoregolazione per singolo ambiente o singola unità immobiliare ☐

Descrizione delle principali caratteristiche:

Adozione sistemi di termoregolazione con compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti centralizzati di climatizzazione invernale ☒

Motivazioni che ha portato alla non utilizzazione:

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) Descrizione impianto

Tipologia

Impianto di climatizzazione estiva e invernale del tipo ad espansione diretta.

Sistemi di generazione

Pompa di calore elettrica aria/aria.

Sistemi di termoregolazione

Cronotermostato in ambiente comunicante con il generatore di calore.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non pertinente in quanto l'impianto è del tipo autonomo a servizio di un'unica utenza.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Distribuzione del fluido frigorigeno mediante tubazioni in rame isoate.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Ventilazione meccanica controllata del tipo a doppio flusso con recupero del calore dall'aria di espulsione.

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Non presente

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Produzione ACS mediante boiler elettrico ad accumulo e rete di distribuzione mediante tubazioni in multistrato preisolate.

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: [X]

Presenza di un filtro di sicurezza: [X]

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: [X]

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: []

Zona	STRUTTURA RICETTIVA	Quantità	1		
Servizio	Riscaldamento	Fluido termovettore	Aria		
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica		
Marca – modello	POMPA DI CALORE				
Tipo sorgente fredda	Aria esterna				
Potenza termica utile in riscaldamento	5,4	kW			
Coefficiente di prestazione (COP)	4,09				
Temperature di riferimento:					
Sorgente fredda	-10,0	°C	Sorgente calda	20,0	°C

Zona **STRUTTURA RICETTIVA** Quantità **1**
 Servizio **Acqua calda sanitaria** Fluido termovettore _____
 Tipo di generatore **Bollitore elettrico ad accumulo** Combustibile **Energia elettrica**
 Marca – modello _____
 Potenza utile nominale P_n **1,50** kW

Zona **STRUTTURA RICETTIVA** Quantità **1**
 Servizio **Raffrescamento** Fluido termovettore **Aria**
 Tipo di generatore **Pompa di calore** Combustibile **Energia elettrica**
 Marca – modello **POMPA DI CALORE**
 Tipo sorgente fredda **Aria**
 Potenza termica utile in raffrescamento **14,0** kW
 Indice di efficienza energetica (EER) **4,48**
 Temperature di riferimento:
 Sorgente fredda **19,0** °C Sorgente calda **28,7** °C

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle sopra descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura, e applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

Tipo di conduzione prevista ☒ continua con attenuazione notturna ☐ intermittente

Altro _____

Tipo di conduzione estiva prevista:

Intermittente

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
Cronotermostato ambiente programmabile settimanalmente agente sulle unità interne ed esterne.	2	2

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
Unità interna del tipo ad espansione diretta	2	10000

g) Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)

Condizionamento chimico dell'acqua mediante l'aggiunta di prodotti condizionanti secondo DPR 59/2009 e UNI 8065

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
Tubazioni	Materiali espansi organici a cella chiusa	0,040	19

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

j) Schemi funzionali degli impianti termici

Schema impianto di climatizzazione

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto fotovoltaico installato sulla copertura avente una potenzialità di picco pari a 2,9 kW.

Schemi funzionali _____

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione e caratteristiche tecniche

Corpi illuminanti con tecnologia a Led

Schemi funzionali _____

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Zona 1: **STRUTTURA RICETTIVA**

- [X] Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti previsti al punto 9.2. al punto 9.3, lettere A e C, al punto 9.5 e al punto 9.6 dell'allegato alla DGR 272/2016, secondo i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
 - Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui al punto 9.4 dell'allegato alla DGR 272/2016

Si è in presenza del caso di cui al comma 1 del punto 5.3 dell'allegato 1: ☐

E' stata eseguita la diagnosi energetica richiesta: ☐

Se "sì" esplicitare i motivi che hanno portato alla scelta della soluzione progettuale attraverso la diagnosi energetica:

a) **Involucro edilizio e ricambi d'aria**

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
M1	PARETE ESTERNA	0,218	0,260	Positiva
P1	PAVIMENTO	0,195	0,280	Positiva
S1	COPERTURA	0,169	0,220	Positiva

Caratteristiche termiche dei divisori opachi e delle strutture dei locali non climatizzati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
------	-------------	-------------------------------	--------------------------	----------

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	PARETE ESTERNA	Positiva	Positiva
P1	PAVIMENTO	Positiva	Positiva
S1	COPERTURA	Positiva	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z1	W - Parete - Telaio	Positiva

Caratteristiche di massa superficiale Ms e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m²]	YIE [W/m²K]
M1	PARETE ESTERNA	70	0,017
S1	COPERTURA	91	0,011

Trasmittanza termica dei componenti finestrati Uw

Cod.	Descrizione	Trasmittanza Uw [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
W1	FINESTRA	0,920	1,000	Positiva

Fattore di trasmissione solare totale

Cod.	Descrizione	g_{gl+sh} struttura [W/m ² K]	g_{gl+sh} limite [W/m ² K]	Verifica
W1	FINESTRA	0,28	0,35	Positiva

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) – specificare per le diverse zone

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
0		0,00	0,00

Portata d'aria di ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata)

Q.tà	Portata G [m ³ /h]	Portata G _R [m ³ /h]	η_T [%]
1	298,0	298,0	70,0

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

G_R Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

η_T Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

b) *Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione*

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come definiti al punto 9.2, al punto 9.3, lettere A e C, al punto 9.5 a al punto 9.6 della DGR n. 272/2016, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)

Superficie disperdente S	174,64 m ²
Valore di progetto H' _T	0,29 W/m ² K
Valore limite (Tabella 4, allegato DGR 272/2016) H' _{T,L}	0,48 W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile A _{sup utile}	33,67 m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,022
Valore limite (Tabella 5, allegato DGR 272/2016) (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite}	0,040
Verifica (positiva / negativa)	Positiva

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio

Valore di progetto EP _{H,nd}	171,92 kWh/m ²
Valore limite EP _{H,nd,limite}	180,39 kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio

Valore di progetto EP _{C,nd}	7,02 kWh/m ²
Valore limite EP _{C,nd,limite}	13,50 kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	137,07	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	3,28	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	11,86	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	43,50	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	195,70	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	259,45	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria non rinnovabile)

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	40,85	kWh/m ²
---------------------------------	--------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
STRUTTURA RICETTIVA	Riscaldamento	125,4	105,9	Positiva
STRUTTURA RICETTIVA	Acqua calda sanitaria	0,0	0,0	Positiva
STRUTTURA RICETTIVA	Raffrescamento	214,3	121,6	Positiva

b.2) Rendimento termico utile nominale per i servizi riscaldamento e acqua calda sanitaria

Descrizione	Servizi	P_n [kW]	η_{100} [%]	$\eta_{gn,Pn}$ [%]	Verifica
-------------	---------	---------------	---------------------	-----------------------	----------

b.3) Coefficiente di prestazioni minime per pompe di calore per servizi di riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento

Descrizione	Servizi	P_n [kW]	COP/GUE /EER	COP/GUE /EER amm	Verifica
Pompa di calore	Riscaldamento	5,42	4,09	3,33	Positiva
Pompa di calore	Raffrescamento	14,00	4,48	3,00	Positiva

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	70,0	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	705	kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	3288	kWh _e
Potenza elettrica installata	2,90	kW
Potenza elettrica richiesta	0,91	kW
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	848	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	154,86	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	1645	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	195,70	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	3288	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	82,9	%
Percentuale minima di copertura prevista	55,0	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	
Prestazione energetica complessiva	195,70	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica complessiva limite	434,31	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza

Il sistema adottato è il miglior compromesso costo/beneficio contestualizzato all'edificio in oggetto.

7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE

Nei casi in cui la normativa vigente consente di derogare ad obblighi generalmente validi, in questa sezione vanno adeguatamente illustrati i motivi che giustificano la deroga nel caso specifico.

Dal momento che si tratta di edificio isolato con una superficie utile totale inferiore a 50 metri quadrati, l'intervento della presente Legge 10/91 non ricade tra quelli soggetti alle verifiche della DGR 272/16, così come specificato nell'art. 3 comma 3.4 lettera a) della Delibera stessa.

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- ☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. 1 Rif.: **Planimetria**
- ☐ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. _____ Rif.: _____
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio 8. .
N. 3 Rif.: **Caratteristiche termiche e igrometriche dei componenti opachi secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370**
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. 1 Rif.: **Caratteristiche termiche dei componenti finestrati secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077**
- ☒ Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. 1 Rif.: **Caratteristiche termiche dei ponti termici**
- ☐ Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Altri allegati.
N. _____ Rif.: _____

I calcoli e le documentazioni che seguono sono disponibili ai fini di eventuali verifiche da parte dell'ente di controllo presso i progettisti:

- ☒ Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.
- ☒ Calcolo energia utile invernale del fabbricato $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- ☒ Calcolo energia utile estiva del fabbricato $Q_{c,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- ☒ Calcolo dei coefficienti di dispersione termica $H_T - H_U - H_G - H_A - H_V$.
- ☒ Calcolo mensile delle perdite ($Q_{h,ht}$), degli apporti solari (Q_{sol}) e degli apporti interni (Q_{int}) secondo UNI/TS 11300-1.
- ☒ Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria rinnovabile, non rinnovabile e totale secondo UNI/TS 11300-5.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione estiva secondo UNI/TS 11300-3.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione artificiale degli ambienti secondo UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il servizio di trasporto di persone o cose secondo UNI/TS 11300-6.

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto	<u>Arch.</u>	<u>Alex</u>	<u>Gaspard</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Architetti</u>	<u>Aosta</u>	<u>441</u>
	ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste all'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nell'allegato alla DGR n. 272/2016;
- b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili riportati al punto 9.4 dell'allegato alla DGR n. 272/2016;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, **24/01/2018**

Il progettista	_____	_____
	TIMBRO	FIRMA

Relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO	<i>Lavori per il recupero del fabbricati ex sede VVF per la realizzazione di una sala polivalente</i>
INDIRIZZO	<i>Fraz. Villa - 11020 Challand-Saint-Victor (AO)</i>
COMMITTENTE	<i>Comune di Challand-Saint-Victor</i>
INDIRIZZO	<i>Fraz. Villa 218 - 11020 Challand-Saint-Victor (AO)</i>
COMUNE	<i>Challand-Saint-Victor</i>

Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 8.17.49

**ARCHITETTO ALEX GASPARD
VIA CADUTI PER LA LIBERTA', 9 - 11029 VERRES (AO)**

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i>E.4 (1) Edifici adibiti ad attività ricreative, associative e simili: quali cinema e teatri, sale di riunione per congressi.</i>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<i>Si</i>
Edificio situato in un centro storico	<i>No</i>
Tipologia di calcolo	<i>Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)</i>

Opzioni lavoro

Ponti termici	<i>Calcolo analitico</i>
Resistenze liminari	<i>Appendice A UNI EN ISO 6946</i>
Serre / locali non climatizzati	<i>Calcolo semplificato</i>
Capacità termica	<i>Calcolo semplificato</i>
Ombreggiamenti	<i>Calcolo manuale</i>

Opzioni di calcolo

Regime normativo	<i>UNI/TS 11300-4 e 5:2016</i>
Rendimento globale medio stagionale	<i>FAQ ministeriali (agosto 2016)</i>
Verifica di condensa interstiziale	<i>DM 26.06.15 (interpretazione più restrittiva)</i>

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Challand-Saint-Victor		
Provincia	Valle d'Aosta		
Altitudine s.l.m.		744	m
Latitudine nord	45° 41'	Longitudine est	7° 42'
Gradi giorno DPR 412/93		3321	
Zona climatica		F	

Località di riferimento

per dati invernali	Biella
per dati estivi	Aosta

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	Saint-Christophe
per l'irradiazione	Saint-Christophe
per il vento	Saint-Christophe

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	A	
Direzione prevalente	Nord	
Distanza dal mare		> 40 km
Velocità media del vento		2,2 m/s
Velocità massima del vento		4,4 m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-11,8 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 05 ottobre al 22 aprile

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	28,7 °C
Temperatura esterna bulbo umido	20,8 °C
Umidità relativa	50,0 %
Escursione termica giornaliera	13 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-1,3	2,4	6,3	10,4	14,6	18,5	20,6	19,7	15,3	10,0	3,3	-0,8

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m²	1,2	2,5	3,5	5,6	7,8	9,9	9,2	6,7	4,4	2,9	1,5	1,0
Nord-Est	MJ/m²	1,3	3,4	5,6	8,7	10,6	12,4	12,1	9,6	7,4	4,0	1,7	1,0
Est	MJ/m²	3,5	7,4	9,7	12,2	13,0	14,3	14,4	12,5	11,8	7,2	3,6	2,2
Sud-Est	MJ/m²	6,6	11,6	12,4	13,0	12,2	12,7	12,9	12,5	13,8	10,0	5,9	4,1
Sud	MJ/m²	8,6	14,1	13,1	11,7	10,1	10,3	10,5	10,8	13,5	11,5	7,4	5,3
Sud-Ovest	MJ/m²	6,6	11,6	12,4	13,0	12,2	12,7	12,9	12,5	13,8	10,0	5,9	4,1
Ovest	MJ/m²	3,5	7,4	9,7	12,2	13,0	14,3	14,4	12,5	11,8	7,2	3,6	2,2
Nord-Ovest	MJ/m²	1,3	3,4	5,6	8,7	10,6	12,4	12,1	9,6	7,4	4,0	1,7	1,0
Orizz. Diffusa	MJ/m²	1,5	3,1	4,5	6,8	8,2	9,9	9,1	7,8	5,5	3,9	2,1	1,4
Orizz. Diretta	MJ/m²	2,5	6,0	8,4	10,8	11,6	12,4	13,0	10,8	10,7	5,5	2,3	1,3

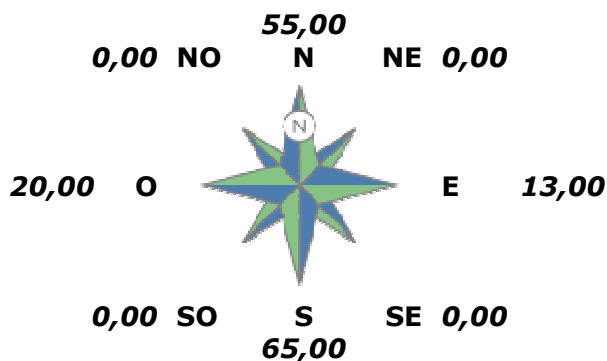
Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **258** W/m²

OMBREGGIAMENTI

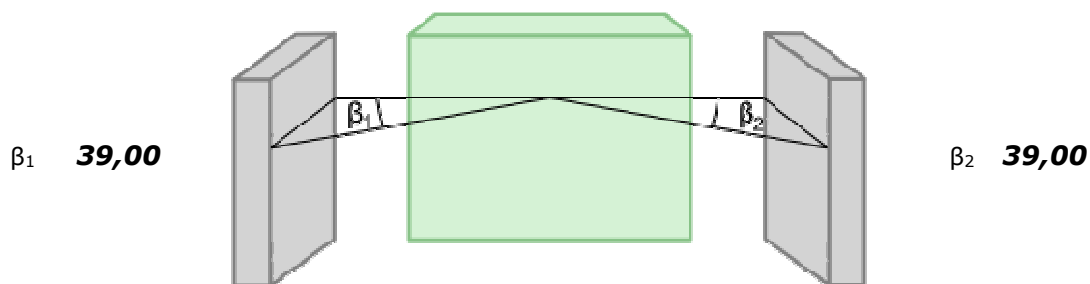
Descrizione: F1

Codice: 1

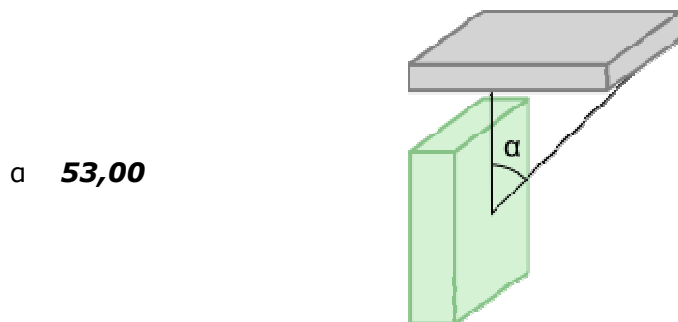
Ostacoli esterni: Angoli dell'ostruzione (°)



Aggetti verticali: Angoli dell'ostruzione (°)



Aggetti orizzontali: Angoli dell'ostruzione (°)



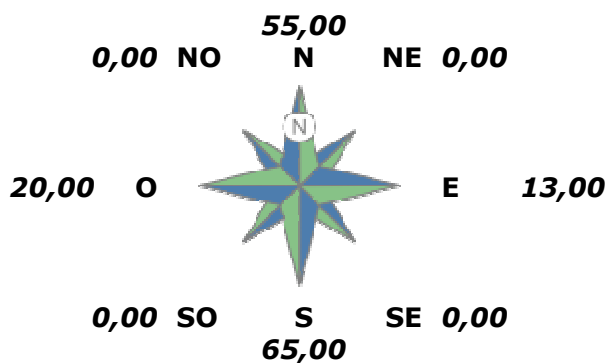
Fattori di ombreggiamento:

Mese	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	Orizz
Gennaio	14	47	42	49	1	49	33	47	100
Febbraio	14	63	57	63	3	63	46	63	100
Marzo	14	64	58	63	2	63	48	64	100
Aprile	14	68	54	61	5	61	46	68	100
Maggio	12	68	51	58	16	58	44	68	100
Giugno	12	67	51	58	18	58	45	67	100
Luglio	12	68	51	56	17	56	44	68	100
Agosto	13	67	53	58	10	58	46	67	100
Settembre	14	68	55	65	2	65	46	68	100
Ottobre	14	59	55	58	1	58	46	59	100
Novembre	14	48	46	51	1	51	36	48	100
Dicembre	14	43	37	46	1	46	29	43	100
Fattore di Extraflusso	14	68	53	68	8	68	46	68	100

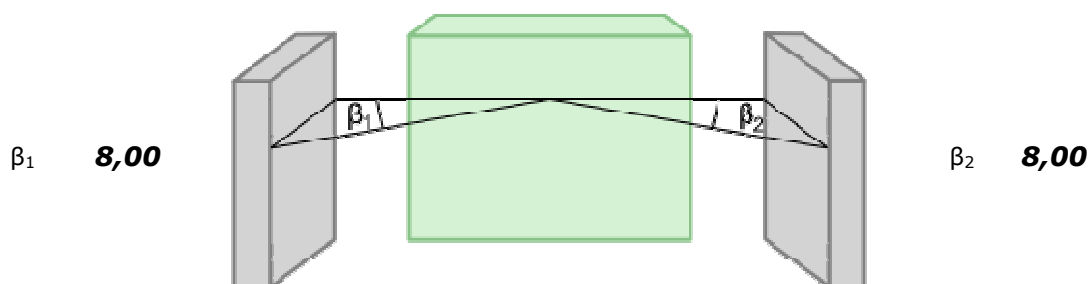
Descrizione: F2

Codice: 2

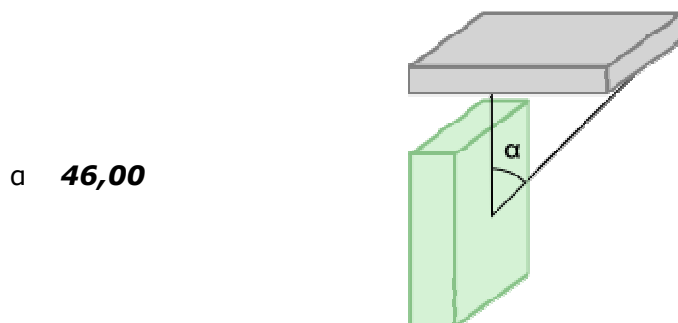
Ostacoli esterni: Angoli dell'ostruzione (°)



Aggetti verticali: Angoli dell'ostruzione (°)



Aggetti orizzontali: Angoli dell'ostruzione (°)



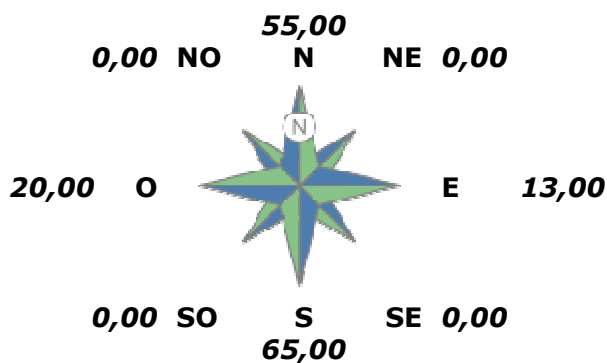
Fattori di ombreggiamento:

Mese	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	Orizz
Gennaio	15	78	59	84	1	84	46	78	100
Febbraio	15	74	59	77	3	77	48	74	100
Marzo	15	74	60	72	2	72	50	74	100
Aprile	15	72	58	65	5	65	49	72	100
Maggio	14	72	55	62	17	62	48	72	100
Giugno	15	71	55	61	18	61	48	71	100
Luglio	14	72	55	60	18	60	48	72	100
Agosto	14	71	57	62	11	62	49	71	100
Settembre	15	73	57	70	2	70	48	73	100
Ottobre	15	76	60	77	1	77	50	76	100
Novembre	15	77	61	82	1	82	48	77	100
Dicembre	15	79	57	86	1	86	45	79	100
Fattore di Extraflusso	15	72	56	72	8	72	48	72	100

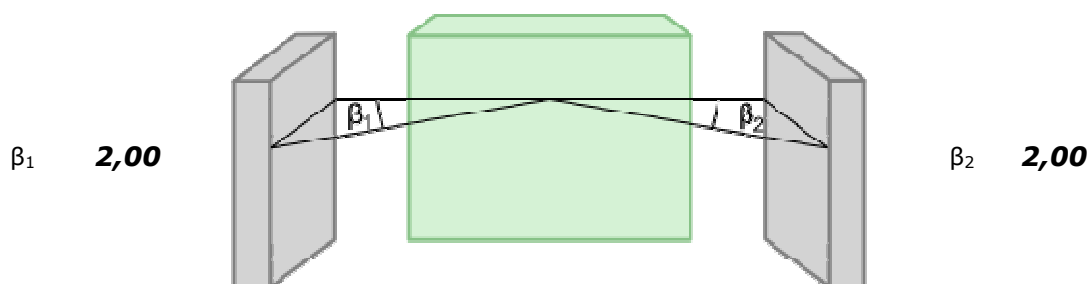
Descrizione: F3

Codice: 3

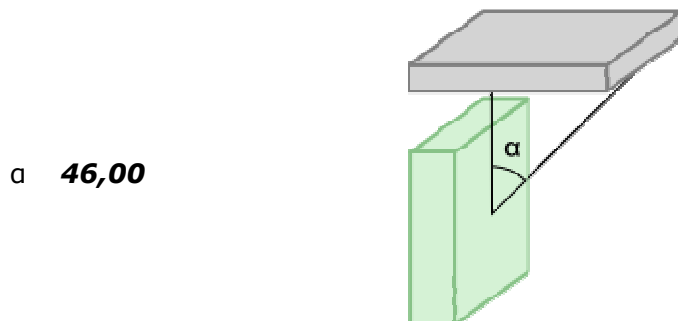
Ostacoli esterni: Angoli dell'ostruzione (°)



Aggetti verticali: Angoli dell'ostruzione (°)



Aggetti orizzontali: Angoli dell'ostruzione (°)



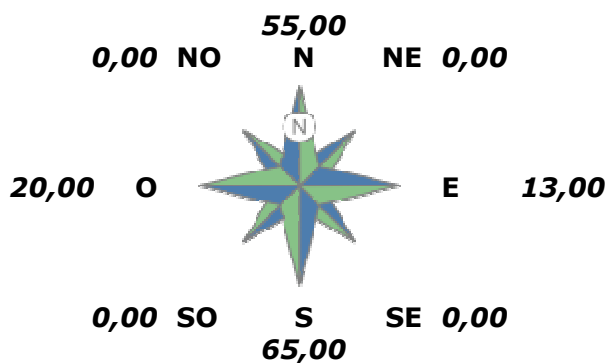
Fattori di ombreggiamento:

Mese	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	Orizz
Gennaio	15	78	59	84	1	84	46	78	100
Febbraio	15	74	59	77	3	77	48	74	100
Marzo	15	74	60	72	2	72	50	74	100
Aprile	15	72	58	65	5	65	49	72	100
Maggio	14	72	55	62	17	62	48	72	100
Giugno	15	71	55	61	18	61	48	71	100
Luglio	14	72	55	60	18	60	48	72	100
Agosto	14	71	57	62	11	62	49	71	100
Settembre	15	73	57	70	2	70	48	73	100
Ottobre	15	76	60	77	1	77	50	76	100
Novembre	15	77	61	82	1	82	48	77	100
Dicembre	15	79	57	86	1	86	45	79	100
Fattore di Extraflusso	15	72	56	72	8	72	48	72	100

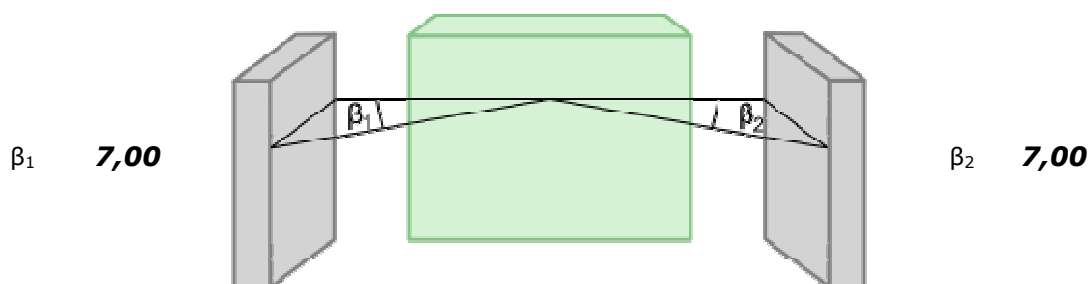
Descrizione: F4

Codice: 4

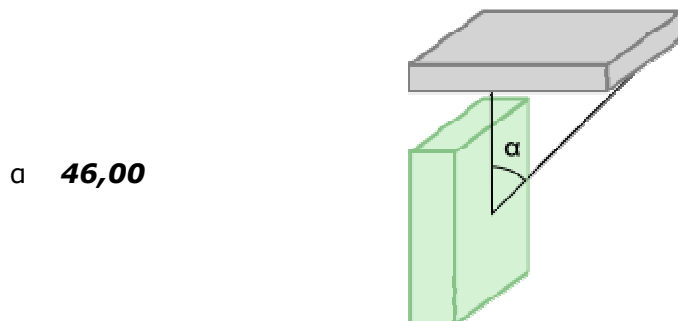
Ostacoli esterni: Angoli dell'ostruzione (°)



Aggetti verticali: Angoli dell'ostruzione (°)



Aggetti orizzontali: Angoli dell'ostruzione (°)



Fattori di ombreggiamento:

Mese	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	Orizz
Gennaio	15	78	59	84	1	84	46	78	100
Febbraio	15	74	59	77	3	77	48	74	100
Marzo	15	74	60	72	2	72	50	74	100
Aprile	15	72	58	65	5	65	49	72	100
Maggio	14	72	55	62	17	62	48	72	100
Giugno	15	71	55	61	18	61	48	71	100
Luglio	14	72	55	60	18	60	48	72	100
Agosto	14	71	57	62	11	62	49	71	100
Settembre	15	73	57	70	2	70	48	73	100
Ottobre	15	76	60	77	1	77	50	76	100
Novembre	15	77	61	82	1	82	48	77	100
Dicembre	15	79	57	86	1	86	45	79	100
Fattore di Extraflusso	15	72	56	72	8	72	48	72	100

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: PARETE ESTERNA

Codice: M1

Trasmittanza termica **0,130** W/m²K

Spessore **298** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-11,8** °C

Permeanza **1,148** 10⁻¹²kg/sm²Pa

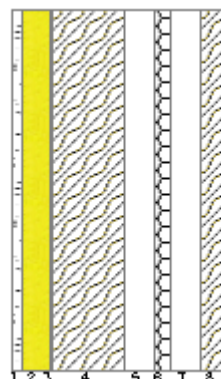
Massa superficiale
(con intonaci) **81** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **70** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,017** W/m²K

Fattore attenuazione **0,127** -

Sfasamento onda termica **-10,7** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Fibra di gesso FERMACELL	12,50	0,320	0,039	900	1,10	29
2	Pannello in lana di roccia	40,00	0,035	1,143	70	1,03	1
3	Barriera vapore in fogli di polietilene	1,00	0,330	0,003	920	2,20	100000
4	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	100,00	0,120	0,833	450	1,60	625
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	40,00	0,222	0,180	-	-	-
6	Triso laine	24,00	0,005	4,800	33	1,03	140
7	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	40,00	0,222	0,180	-	-	-
8	Pannello in legno compensato	40,00	0,130	0,308	500	1,60	200
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,058	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *PARETE ESTERNA*

Codice: *M1*

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,004 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	gennaio
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	0,489
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0,968
Umidità relativa superficiale accettabile	80 %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo DM 26.6.2015)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: PAVIMENTO

Codice: P1

Trasmittanza termica **0,303** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,195** W/m²K

Spessore **426** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-11,8** °C

Permeanza **0,757** 10⁻¹²kg/sm²Pa

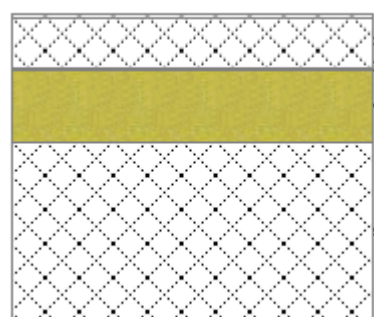
Massa superficiale
(con intonaci) **694** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **694** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,045** W/m²K

Fattore attenuazione **0,228** -

Sfasamento onda termica **-12,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	C.I.S. in genere	4,00	0,190	0,021	400	1,00	96
2	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,700	0,100	1600	0,88	20
3	Barriera vapore in fogli di polietilene	2,00	0,330	0,006	920	2,20	100000
4	Polistirene estruso XPS	100,00	0,035	2,857	35	1,25	300
5	C.I.S. armato (1% acciaio)	250,00	2,300	0,109	2300	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

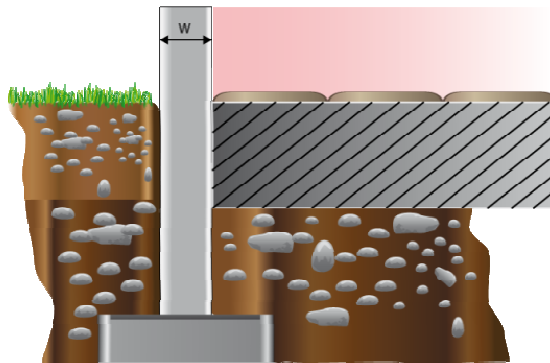
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

PAVIMENTO

Codice: P1

Area del pavimento		41,35 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		28,06 m
Spessore pareti perimetrali esterne		282 mm
Conduttività termica del terreno		2,00 W/mK
Posizione isolante		1
Larghezza dell'isolamento di bordo	D	2,10 m
Spessore dello strato isolante	d _n	0,10 m
Conduttività termica dell'isolante		0,035 W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: **PAVIMENTO**

Codice: **P1**

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperatura esterna fissa, pari a **9,9** °C (media annuale)
Umidità relativa esterna fissa, pari a **100,0** %
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C
Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,004 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**
Mese critico **ottobre**
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,172**
Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,926**
Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo DM 26.6.2015)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: COPERTURA

Codice: S1

Trasmittanza termica **0,169** W/m²K

Spessore **415** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-11,8** °C

Permeanza **0,970** 10⁻¹²kg/sm²Pa

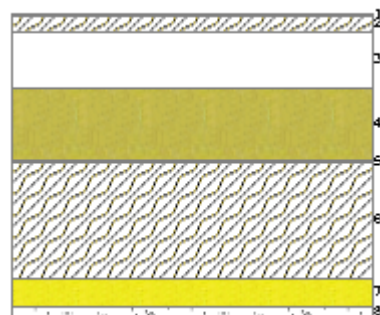
Massa superficiale
(con intonaci) **102** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **91** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,011** W/m²K

Fattore attenuazione **0,068** -

Sfasamento onda termica **-13,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,058	-	-	-
1	Alluminio	0,70	220,000	-	2700	0,88	-
2	Pannello in legno compensato	20,00	0,130	-	500	1,60	-
3	Intercapedine debolmente ventilata Av=900 mm ² /m	80,00	-	-	-	-	-
4	Polistirene espanso, estruso con pelle	100,00	0,033	-	35	1,45	60
5	Barriera vapore in fogli di polietilene	1,00	0,330	-	920	2,20	100000
6	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	160,00	0,120	-	450	1,60	625
7	Pannello in lana di roccia	40,00	0,035	-	70	1,03	1
8	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,211	-	840	0,84	8
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *COPERTURA*

Codice: *S1*

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,004 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,489**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,959**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo DM 26.6.2015)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: **FINESTRA**

Codice: W1

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 0,827 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,700 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

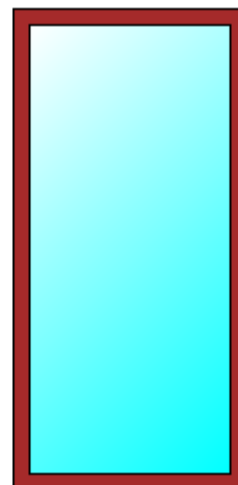
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,57	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,30	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,22	m ² K/W
f shut	0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	120,0	cm
Altezza	250,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	3,000	m ²
Area vetro	A_g	2,434	m ²
Area telaio	A_f	0,566	m ²
Fattore di forma	F_f	0,81	-
Perimetro vetro	L_g	6,760	m
Perimetro telaio	L_f	7,400	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,043	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W	- Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,087	W/mK
Lunghezza perimetrale		7,40	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *W - Parete - Telaio*

Codice: Z1

Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,087** W/mK

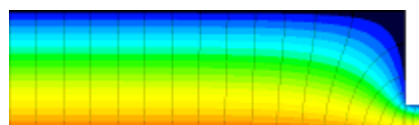
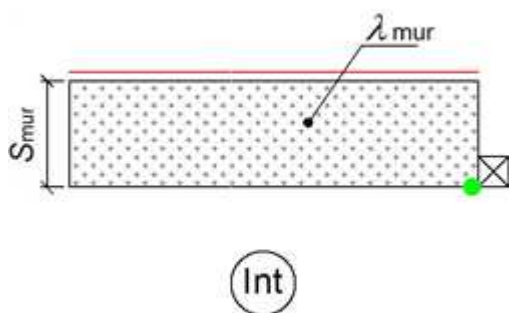
Trasmittanza termica lineica di riferimento **0,087** W/mK

Fattore di temperatura f_{rsi} **0,618** -

Riferimento **UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211**

Note **W16 - Giunto parete con isolamento ripartito - telaio posto a filo interno**

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,087 W/mK.



Spessore muro S_{mur} **281,0** mm
Conduttività termica muro λ_{mur} **0,162** W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore

0,004 kg/m³

Temperatura interna periodo di riscaldamento **20,0** °C

Umidità relativa superficiale ammissibile **80** %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili

-

°C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	10,0	16,2	11,7	POSITIVA
novembre	20,0	3,3	13,6	11,3	POSITIVA
dicembre	20,0	-0,8	12,0	9,3	POSITIVA
gennaio	20,0	-1,3	11,9	9,1	POSITIVA
febbraio	20,0	2,4	13,3	9,0	POSITIVA
marzo	20,0	6,3	14,8	8,5	POSITIVA
aprile	20,0	10,4	16,3	8,4	POSITIVA

Legenda simboli

θ_i Temperatura interna al locale °C
 θ_e Temperatura esterna °C
 θ_{si} Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico °C
 θ_{acc} Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa °C

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE INVERNALE secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località	Challand-Saint-Victor
Provincia	Valle d'Aosta
Altitudine s.l.m.	744 m
Gradi giorno	3321
Zona climatica	F
Temperatura esterna di progetto	-11,8 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,2	2,5	3,5	5,6	7,8	9,9	9,2	6,7	4,4	2,9	1,5	1,0
Nord-Est	MJ/m ²	1,3	3,4	5,6	8,7	10,6	12,4	12,1	9,6	7,4	4,0	1,7	1,0
Est	MJ/m ²	3,5	7,4	9,7	12,2	13,0	14,3	14,4	12,5	11,8	7,2	3,6	2,2
Sud-Est	MJ/m ²	6,6	11,6	12,4	13,0	12,2	12,7	12,9	12,5	13,8	10,0	5,9	4,1
Sud	MJ/m ²	8,6	14,1	13,1	11,7	10,1	10,3	10,5	10,8	13,5	11,5	7,4	5,3
Sud-Ovest	MJ/m ²	6,6	11,6	12,4	13,0	12,2	12,7	12,9	12,5	13,8	10,0	5,9	4,1
Ovest	MJ/m ²	3,5	7,4	9,7	12,2	13,0	14,3	14,4	12,5	11,8	7,2	3,6	2,2
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,3	3,4	5,6	8,7	10,6	12,4	12,1	9,6	7,4	4,0	1,7	1,0
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	1,5	3,1	4,5	6,8	8,2	9,9	9,1	7,8	5,5	3,9	2,1	1,4
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,5	6,0	8,4	10,8	11,6	12,4	13,0	10,8	10,7	5,5	2,3	1,3

Zona 1 : STRUTTURA RICETTIVA

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-1,3	2,4	6,3	9,9	-	-	-	-	-	9,4	3,3	-0,8
N° giorni	-	31	28	31	22	-	-	-	-	-	27	30	31

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti
Stagione di calcolo	Convenzionale dal 05 ottobre al 22 aprile
Durata della stagione	200 giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	33,67 m ²
Superficie esterna lorda	174,64 m ²
Volume netto	85,86 m ³
Volume lordo	135,63 m ³
Rapporto S/V	1,29 m ⁻¹

ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Dettaglio perdite e apporti

Zona 1 : STRUTTURA RICETTIVA

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{H,trT}$ [kWh]	$Q_{H,trG}$ [kWh]	$Q_{H,trA}$ [kWh]	$Q_{H,trU}$ [kWh]	$Q_{H,trN}$ [kWh]	$Q_{H,rT}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]
Ottobre	297	56	0	0	0	27	325
Novembre	518	97	0	0	0	25	567
Dicembre	667	125	0	0	0	29	729
Gennaio	683	128	0	0	0	28	747
Febbraio	510	95	0	0	0	30	557
Marzo	439	82	0	0	0	38	480
Aprile	229	43	0	0	0	30	250
Totali	3345	626	0	0	0	206	3655

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Ottobre	13	104	175
Novembre	7	55	194
Dicembre	4	31	200
Gennaio	6	50	200
Febbraio	13	121	181
Marzo	20	170	200
Aprile	19	148	142
Totali	83	679	1293

Legenda simboli

$Q_{H,trT}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
$Q_{H,trG}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
$Q_{H,trA}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa
$Q_{H,trU}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
$Q_{H,trN}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini
$Q_{H,rT}$	Energia dispersa per extraflusso da locale climatizzato verso esterno
$Q_{H,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{sol,k,c}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
$Q_{int,k}$	Apporti interni

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommario perdite e apporti

Zona 1 : STRUTTURA RICETTIVA

Categoria DPR 412/93	E.4 (1)	-	Superficie esterna	174,64	m ²
Superficie utile	33,67	m ²	Volume lordo	135,63	m ³
Volume netto	85,86	m ³	Rapporto S/V	1,29	m ⁻¹
Temperatura interna	20,0	°C	Capacità termica specifica	115	kJ/m ² K
Apporti interni	8,00	W/m ²	Superficie totale	174,64	m ²

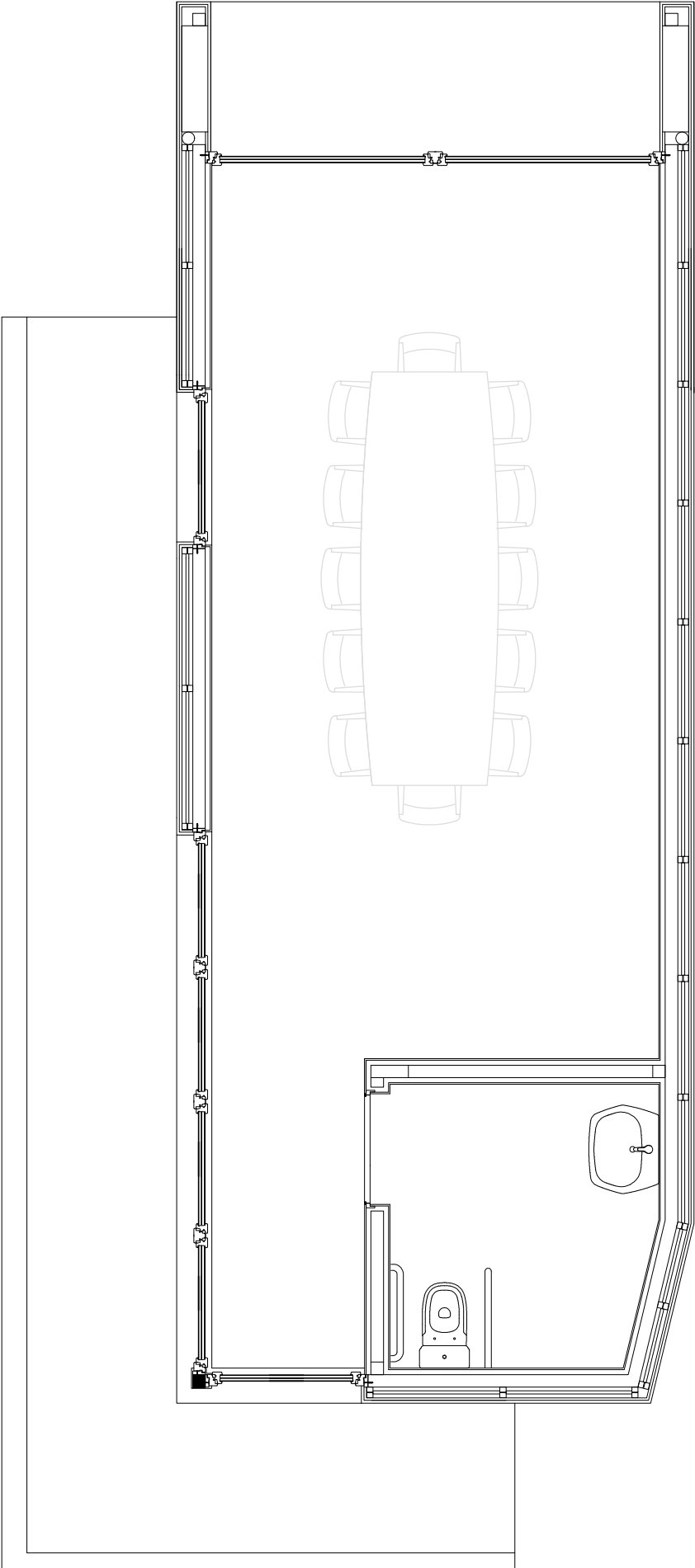
Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{H,tr} [kWh]	Q _{H,r} [kWh]	Q _{H,ve} [kWh]	Q _{H,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	τ [h]	η _{u, H} [-]	Q _{H,nd} [kWh]
Ottobre	340	27	325	692	104	175	279	56,8	0,992	416
Novembre	609	25	567	1200	55	194	249	56,8	1,000	952
Dicembre	788	29	729	1545	31	200	231	56,8	1,000	1314
Gennaio	805	28	747	1580	50	200	250	56,8	1,000	1329
Febbraio	592	30	557	1179	121	181	302	56,8	0,999	878
Marzo	501	38	480	1020	170	200	371	56,8	0,995	651
Aprile	252	30	250	532	148	142	291	56,8	0,974	249
Totali	3888	206	3655	7749	679	1293	1972			5789

Legenda simboli

Q _{H,tr}	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q _{sol,k,H})
Q _{H,r}	Energia dispersa per extraflusso
Q _{H,ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{H,ht}	Totale energia dispersa = Q _{H,tr} + Q _{H,ve}
Q _{sol,k,w}	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q _{int}	Apporti interni
Q _{gn}	Totale apporti gratuiti = Q _{sol} + Q _{int}
Q _{H,nd}	Energia utile
τ	Costante di tempo
η _{u, H}	Fattore di utilizzazione degli apporti termici

PLANIMETRIA



Relazione tecnica di calcolo **prestazione energetica del sistema edificio-impianto**

EDIFICIO	<i>Lavori per il recupero del fabbricati ex sede VVF per la realizzazione di una sala polivalente</i>
INDIRIZZO	<i>Fraz. Villa - 11020 Challand-Saint-Victor (AO)</i>
COMMITTENTE	<i>Comune di Challand-Saint-Victor</i>
INDIRIZZO	<i>Fraz. Villa 218 - 11020 Challand-Saint-Victor (AO)</i>
COMUNE	<i>Challand-Saint-Victor</i>

ARCHITETTO ALEX GASPARD
VIA CADUTI PER LA LIBERTA', 9 - 11029 VERRÉS (AO)

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Challand-Saint-Victor
Provincia	Valle d'Aosta
Altitudine s.l.m.	744 m
Gradi giorno	3321
Zona climatica	F
Temperatura esterna di progetto	-11,8 °C

Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	33,67 m ²
Superficie esterna lorda	174,64 m ²
Volume netto	85,86 m ³
Volume lordo	135,63 m ³
Rapporto S/V	1,29 m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti
Coefficiente di sicurezza adottato	1,20 -

Coefficienti di esposizione solare:

Nord:	1,20				
Nord-Ovest:	1,15				Nord-Est: 1,20
Ovest:	1,10				Est: 1,15
Sud-Ovest:	1,05				Sud-Est: 1,10
Sud:	1,00				



DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	PARETE ESTERNA	0,131	-11,8	65,46	303	15,8
P1	G	PAVIMENTO	0,195	-11,8	41,35	261	13,7
S1	T	COPERTURA	0,169	-11,8	41,35	226	11,8

Totale: **791 41,4**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W1	T	FINESTRA	0,920	-11,8	26,48	907	47,5

Totale: **907 47,5**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	L _{Tot} [m]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
Z1	-	W - Parete - Telaio	0,087	65,32	213	11,1

Totale: **213 11,1**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θ _e	Temperatura di esposizione dell'elemento
S _{Tot}	Superficie totale su tutto l'edificio dell'elemento disperdente
L _{Tot}	Lunghezza totale su tutto l'edificio del ponte termico
Φ _{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
%Φ _{Tot}	Rapporto percentuale tra il Φ _{tr} dell'elemento e il Φ _{tr} totale dell'edificio

DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

Prospetto Nord:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	PARETE ESTERNA	0,131	-11,8	18,55	92	4,8
Z1	W - Parete - Telaio	0,087	-10,8	35,15	117	6,1
W1	FINESTRA	0,920	-11,8	14,25	500	26,2
Totale:					710	37,2

Prospetto Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	PARETE ESTERNA	0,131	-11,8	4,38	21	1,1
Z1	W - Parete - Telaio	0,087	-10,8	22,77	73	3,8
W1	FINESTRA	0,920	-11,8	9,23	311	16,3
Totale:					404	21,2

Prospetto Sud:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	PARETE ESTERNA	0,131	-11,8	33,06	142	7,4
Totale:					142	7,4

Prospetto Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	PARETE ESTERNA	0,131	-11,8	9,46	47	2,5
Z1	W - Parete - Telaio	0,087	-10,8	7,40	23	1,2
W1	FINESTRA	0,920	-11,8	3,00	97	5,1
Totale:					167	8,7

Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
P1	PAVIMENTO	0,195	-11,8	41,35	261	13,7
S1	COPERTURA	0,169	-11,8	41,35	226	11,8
Totale:					488	25,5

Legenda simboli

- U Trasmittanza termica di un elemento disperdente
- Ψ Trasmittanza termica lineica di un ponte termico
- θ_e Temperatura di esposizione dell'elemento
- Sup. Superficie di un elemento disperdente
- Lungh. Lunghezza di un ponte termico
- Φ_{tr} Potenza dispersa per trasmissione
- %Φ_{Tot} Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il totale dei Φ_{tr}

Dispersioni per Ventilazione:

Nr.	Descrizione zona termica	V_{netto} [m ³]	Φ_{ve} [W]
1	STRUTTURA RICETTIVA	85,9	2561
Totale			2561

Legenda simboli

V_{netto} Volume netto della zona termica
 Φ_{ve} Potenza dispersa per ventilazione

Dispersioni per Intermittenza:

Nr.	Descrizione zona termica	S_u [m ²]	f_{RH} [-]	Φ_{rh} [W]
1	STRUTTURA RICETTIVA	33,67	0	0
Totale:				0

Legenda simboli

S_u Superficie in pianta netta della zona termica
 f_{RH} Fattore di ripresa
 Φ_{rh} Potenza dispersa per intermittenza

Dispersioni totali:

Coefficiente di sicurezza adottato **1,20** -

Nr.	Descrizione zona termica	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{\text{hl,sic}}$ [W]
1	STRUTTURA RICETTIVA	4471	5365
Totale		4471	5365

Legenda simboli

Φ_{hl} Potenza totale dispersa
 $\Phi_{\text{hl,sic}}$ Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE INVERNALE secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località	Challand-Saint-Victor
Provincia	Valle d'Aosta
Altitudine s.l.m.	744 m
Gradi giorno	3321
Zona climatica	F
Temperatura esterna di progetto	-11,8 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,2	2,5	3,5	5,6	7,8	9,9	9,2	6,7	4,4	2,9	1,5	1,0
Nord-Est	MJ/m ²	1,3	3,4	5,6	8,7	10,6	12,4	12,1	9,6	7,4	4,0	1,7	1,0
Est	MJ/m ²	3,5	7,4	9,7	12,2	13,0	14,3	14,4	12,5	11,8	7,2	3,6	2,2
Sud-Est	MJ/m ²	6,6	11,6	12,4	13,0	12,2	12,7	12,9	12,5	13,8	10,0	5,9	4,1
Sud	MJ/m ²	8,6	14,1	13,1	11,7	10,1	10,3	10,5	10,8	13,5	11,5	7,4	5,3
Sud-Ovest	MJ/m ²	6,6	11,6	12,4	13,0	12,2	12,7	12,9	12,5	13,8	10,0	5,9	4,1
Ovest	MJ/m ²	3,5	7,4	9,7	12,2	13,0	14,3	14,4	12,5	11,8	7,2	3,6	2,2
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,3	3,4	5,6	8,7	10,6	12,4	12,1	9,6	7,4	4,0	1,7	1,0
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	1,5	3,1	4,5	6,8	8,2	9,9	9,1	7,8	5,5	3,9	2,1	1,4
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,5	6,0	8,4	10,8	11,6	12,4	13,0	10,8	10,7	5,5	2,3	1,3

Edificio : Lavori per il recupero del fabbricati ex sede VVF per la realizzazione di una sala polivalente

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-1,3	2,4	6,3	9,9	-	-	-	-	-	9,4	3,3	-0,8
N° giorni	-	31	28	31	22	-	-	-	-	-	27	30	31

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti
Stagione di calcolo	Convenzionale dal 05 ottobre al 22 aprile
Durata della stagione	200 giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	33,67 m ²
Superficie esterna lorda	174,64 m ²
Volume netto	85,86 m ³
Volume lordo	135,63 m ³
Rapporto S/V	1,29 m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Edificio : Lavori per il recupero del fabbricati ex sede VVF per la realizzazione di una sala polivalente

H_T: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _T [W/K]
M1	PARETE ESTERNA	0,130	65,46	8,5
S1	COPERTURA	0,169	41,35	7,0
Z1	W - Parete - Telaio	0,087	65,32	5,7
W1	FINESTRA	0,827	26,48	21,9

Totale **43,1**

H_G: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso terreno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _G [W/K]
P1	PAVIMENTO	0,195	41,35	8,1

Totale **8,1**

H_{ve}: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:

Zona 1 : STRUTTURA RICETTIVA

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Salone	Meccanica	73,57	261,73	0,51	44,5
2	Bagno	Naturale	12,29	7,87	0,08	2,6

Totale **47,1**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
b _{tr,X}	Fattore di correzione dello scambio termico
V _{netto}	Volume netto del locale
q _{ve,0}	Portata minima di progetto di aria esterna
f _{ve,t}	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE INVERNALE

Edificio : Lavori per il recupero del fabbricati ex sede VVF per la realizzazione di una sala polivalente

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	PARETE ESTERNA	0,130	65,46	662	16,7	15	7,1	14	1,9
P1	PAVIMENTO	0,195	41,35	626	15,8	-	-	-	-
S1	COPERTURA	0,169	41,35	541	13,6	131	63,3	68	8,9
Totali				1828	46,0	145	70,5	83	10,8

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	FINESTRA	0,827	26,48	1699	42,8	61	29,5	679	89,2
Totali				1699	42,8	61	29,5	679	89,2

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,087	65,32	443	11,2
Totali				443	11,2

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	PARETE ESTERNA	0,130	65,46	59	16,7	2	7,1	2	1,9
P1	PAVIMENTO	0,195	41,35	56	15,8	-	-	-	-
S1	COPERTURA	0,169	41,35	48	13,6	17	63,3	11	9,0
Totali				163	46,0	19	70,5	13	10,9

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	FINESTRA	0,827	26,48	151	42,8	8	29,5	104	89,1
Totali				151	42,8	8	29,5	104	89,1

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,087	65,32	39	11,2
Totali				39	11,2

Mese : NOVEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	PARETE ESTERNA	0,130	65,46	103	16,7	2	7,1	1	1,9
P1	PAVIMENTO	0,195	41,35	97	15,8	-	-	-	-
S1	COPERTURA	0,169	41,35	84	13,6	16	63,3	5	9,0
Totali				283	46,0	18	70,5	7	10,9

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	FINESTRA	0,827	26,48	263	42,8	7	29,5	55	89,1
Totali				263	42,8	7	29,5	55	89,1

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,087	65,32	69	11,2
Totali				69	11,2

Mese : DICEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	PARETE ESTERNA	0,130	65,46	132	16,7	2	7,1	1	1,9
P1	PAVIMENTO	0,195	41,35	125	15,8	-	-	-	-
S1	COPERTURA	0,169	41,35	108	13,6	18	63,3	3	10,0
Totali				365	46,0	20	70,5	4	11,9

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	FINESTRA	0,827	26,48	339	42,8	8	29,5	31	88,1
Totali				339	42,8	8	29,5	31	88,1

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,087	65,32	88	11,2
Totali				88	11,2

Mese : GENNAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	PARETE ESTERNA	0,130	65,46	135	16,7	2	7,1	1	2,0
P1	PAVIMENTO	0,195	41,35	128	15,8	-	-	-	-
S1	COPERTURA	0,169	41,35	110	13,6	18	63,3	5	9,2
Totali				373	46,0	20	70,5	6	11,1

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	FINESTRA	0,827	26,48	347	42,8	8	29,5	50	88,9
Totali				347	42,8	8	29,5	50	88,9

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,087	65,32	91	11,2
Totali				91	11,2

Mese : FEBBRAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	PARETE ESTERNA	0,130	65,46	101	16,7	2	7,1	3	1,9
P1	PAVIMENTO	0,195	41,35	95	15,8	-	-	-	-
S1	COPERTURA	0,169	41,35	82	13,6	19	63,3	11	7,9
Totali				279	46,0	21	70,5	13	9,8

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	FINESTRA	0,827	26,48	259	42,8	9	29,5	121	90,2
Totali				259	42,8	9	29,5	121	90,2

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,087	65,32	68	11,2
Totali				68	11,2

Mese : MARZO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	PARETE ESTERNA	0,130	65,46	87	16,7	3	7,1	3	1,8
P1	PAVIMENTO	0,195	41,35	82	15,8	-	-	-	-
S1	COPERTURA	0,169	41,35	71	13,6	24	63,3	17	8,7
Totali				240	46,0	27	70,5	20	10,6

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	FINESTRA	0,827	26,48	223	42,8	11	29,5	170	89,4
Totali				223	42,8	11	29,5	170	89,4

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,087	65,32	58	11,2
Totali				58	11,2

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	PARETE ESTERNA	0,130	65,46	45	16,7	2	7,1	3	2,0
P1	PAVIMENTO	0,195	41,35	43	15,8	-	-	-	-
S1	COPERTURA	0,169	41,35	37	13,6	19	63,3	16	9,6
Totali				125	46,0	21	70,5	19	11,6

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	FINESTRA	0,827	26,48	116	42,8	9	29,5	148	88,4
Totali				116	42,8	9	29,5	148	88,4

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,087	65,32	30	11,2
Totali				30	11,2

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
$Q_{H,tr}$	Energia dispersa per trasmissione
$\%Q_{H,tr}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{H,tr}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{H,tr}$
$Q_{H,r}$	Energia dispersa per extraflusso
$\%Q_{H,r}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{H,r}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{H,r}$
$Q_{sol,k}$	Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
$\%Q_{sol,k}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{sol,k}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{sol,k}$

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE ESTIVA secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località	Challand-Saint-Victor
Provincia	Valle d'Aosta
Altitudine s.l.m.	744 m
Gradi giorno	3321
Zona climatica	F
Temperatura esterna di progetto	-11,8 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,2	2,5	3,5	5,6	7,8	9,9	9,2	6,7	4,4	2,9	1,5	1,0
Nord-Est	MJ/m ²	1,3	3,4	5,6	8,7	10,6	12,4	12,1	9,6	7,4	4,0	1,7	1,0
Est	MJ/m ²	3,5	7,4	9,7	12,2	13,0	14,3	14,4	12,5	11,8	7,2	3,6	2,2
Sud-Est	MJ/m ²	6,6	11,6	12,4	13,0	12,2	12,7	12,9	12,5	13,8	10,0	5,9	4,1
Sud	MJ/m ²	8,6	14,1	13,1	11,7	10,1	10,3	10,5	10,8	13,5	11,5	7,4	5,3
Sud-Ovest	MJ/m ²	6,6	11,6	12,4	13,0	12,2	12,7	12,9	12,5	13,8	10,0	5,9	4,1
Ovest	MJ/m ²	3,5	7,4	9,7	12,2	13,0	14,3	14,4	12,5	11,8	7,2	3,6	2,2
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,3	3,4	5,6	8,7	10,6	12,4	12,1	9,6	7,4	4,0	1,7	1,0
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	1,5	3,1	4,5	6,8	8,2	9,9	9,1	7,8	5,5	3,9	2,1	1,4
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,5	6,0	8,4	10,8	11,6	12,4	13,0	10,8	10,7	5,5	2,3	1,3

Edificio : Lavori per il recupero del fabbricati ex sede VVF per la realizzazione di una sala polivalente

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	3,2	6,3	10,4	14,6	18,5	20,6	19,7	15,3	10,0	6,0	-
N° giorni	-	-	15	31	30	31	30	31	31	30	31	4	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti			
Stagione di calcolo	Reale	dal	14 febbraio	al 04 novembre
Durata della stagione	264	giorni		

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	33,67	m ²
Superficie esterna lorda	174,64	m ²
Volume netto	85,86	m ³
Volume lordo	135,63	m ³
Rapporto S/V	1,29	m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

Edificio : Lavori per il recupero del fabbricati ex sede VVF per la realizzazione di una sala polivalente

H_T: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _T [W/K]
M1	PARETE ESTERNA	0,130	65,46	8,5
S1	COPERTURA	0,169	41,35	7,0
Z1	W - Parete - Telaio	0,087	65,32	5,7
W1	FINESTRA	0,827	26,48	21,9

Totale **43,1**

H_G: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso terreno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _G [W/K]
P1	PAVIMENTO	0,195	41,35	8,1

Totale **8,1**

H_{ve}: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:

Zona 1 : STRUTTURA RICETTIVA

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Salone	Meccanica	73,57	261,73	0,51	44,5
2	Bagno	Naturale	12,29	7,87	0,08	2,6

Totale **47,1**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
b _{tr,X}	Fattore di correzione dello scambio termico
V _{netto}	Volume netto del locale
q _{ve,0}	Portata minima di progetto di aria esterna
f _{ve,t}	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE ESTIVA

Edificio : Lavori per il recupero del fabbricati ex sede VVF per la realizzazione di una sala polivalente

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	PARETE ESTERNA	0,130	65,46	667	16,7	23	7,1	42	2,8
P1	PAVIMENTO	0,195	41,35	630	15,8	-	-	-	-
S1	COPERTURA	0,169	41,35	545	13,6	206	63,3	183	12,1
Totali				1842	46,0	230	70,5	225	14,8

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	FINESTRA	0,827	26,48	1713	42,8	96	29,5	1295	85,2
Totali				1713	42,8	96	29,5	1295	85,2

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,087	65,32	447	11,2
Totali				447	11,2

Mese : FEBBRAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	PARETE ESTERNA	0,130	65,46	70	16,7	1	7,1	1	2,2
P1	PAVIMENTO	0,195	41,35	66	15,8	-	-	-	-
S1	COPERTURA	0,169	41,35	57	13,6	11	63,3	6	9,1
Totali				193	46,0	12	70,5	7	11,3

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	FINESTRA	0,827	26,48	179	42,8	5	29,5	55	88,7
Totali				179	42,8	5	29,5	55	88,7

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,087	65,32	47	11,2
Totali				47	11,2

Mese : MARZO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	PARETE ESTERNA	0,130	65,46	125	16,7	3	7,1	3	2,2
P1	PAVIMENTO	0,195	41,35	118	15,8	-	-	-	-
S1	COPERTURA	0,169	41,35	102	13,6	24	63,3	17	10,8
Totali				345	46,0	27	70,5	20	13,0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	FINESTRA	0,827	26,48	321	42,8	11	29,5	134	87,0
Totali				321	42,8	11	29,5	134	87,0

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,087	65,32	84	11,2
Totali				84	11,2

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	PARETE ESTERNA	0,130	65,46	96	16,7	3	7,1	5	2,5
P1	PAVIMENTO	0,195	41,35	91	15,8	-	-	-	-
S1	COPERTURA	0,169	41,35	78	13,6	26	63,3	22	11,9
Totali				265	46,0	29	70,5	27	14,4

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	FINESTRA	0,827	26,48	246	42,8	12	29,5	158	85,6
Totali				246	42,8	12	29,5	158	85,6

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,087	65,32	64	11,2
Totali				64	11,2

Mese : MAGGIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	PARETE ESTERNA	0,130	65,46	72	16,7	3	7,1	6	3,1
P1	PAVIMENTO	0,195	41,35	68	15,8	-	-	-	-
S1	COPERTURA	0,169	41,35	59	13,6	24	63,3	26	12,4
Totali				200	46,0	27	70,5	32	15,5

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	FINESTRA	0,827	26,48	186	42,8	11	29,5	174	84,5
Totali				186	42,8	11	29,5	174	84,5

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,087	65,32	48	11,2
Totali				48	11,2

Mese : GIUGNO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	PARETE ESTERNA	0,130	65,46	46	16,7	3	7,1	7	3,2
P1	PAVIMENTO	0,195	41,35	44	15,8	-	-	-	-
S1	COPERTURA	0,169	41,35	38	13,6	24	63,3	28	12,5
Totali				127	46,0	27	70,5	35	15,7

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	FINESTRA	0,827	26,48	118	42,8	11	29,5	187	84,3
Totali				118	42,8	11	29,5	187	84,3

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,087	65,32	31	11,2
Totali				31	11,2

Mese : LUGLIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	PARETE ESTERNA	0,130	65,46	34	16,7	3	7,1	7	3,2
P1	PAVIMENTO	0,195	41,35	32	15,8	-	-	-	-
S1	COPERTURA	0,169	41,35	28	13,6	29	63,3	29	12,8
Totali				95	46,0	32	70,5	36	16,0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	FINESTRA	0,827	26,48	88	42,8	13	29,5	187	84,0
Totali				88	42,8	13	29,5	187	84,0

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,087	65,32	23	11,2
Totali				23	11,2

Mese : AGOSTO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	PARETE ESTERNA	0,130	65,46	40	16,7	2	7,1	6	2,9
P1	PAVIMENTO	0,195	41,35	38	15,8	-	-	-	-
S1	COPERTURA	0,169	41,35	33	13,6	22	63,3	24	12,7
Totali				110	46,0	25	70,5	30	15,6

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	FINESTRA	0,827	26,48	103	42,8	10	29,5	159	84,4
Totali				103	42,8	10	29,5	159	84,4

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,087	65,32	27	11,2
Totali				27	11,2

Mese : SETTEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	PARETE ESTERNA	0,130	65,46	66	16,7	3	7,1	4	2,3
P1	PAVIMENTO	0,195	41,35	62	15,8	-	-	-	-
S1	COPERTURA	0,169	41,35	54	13,6	23	63,3	20	12,2
Totali				182	46,0	26	70,5	24	14,5

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	FINESTRA	0,827	26,48	169	42,8	11	29,5	142	85,5
Totali				169	42,8	11	29,5	142	85,5

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,087	65,32	44	11,2
Totali				44	11,2

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	PARETE ESTERNA	0,130	65,46	102	16,7	2	7,1	2	2,3
P1	PAVIMENTO	0,195	41,35	96	15,8	-	-	-	-
S1	COPERTURA	0,169	41,35	83	13,6	20	63,3	12	11,3
Totali				280	46,0	23	70,5	15	13,6

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	FINESTRA	0,827	26,48	261	42,8	9	29,5	93	86,4
Totali				261	42,8	9	29,5	93	86,4

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,087	65,32	68	11,2
Totali				68	11,2

Mese : NOVEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	PARETE ESTERNA	0,130	65,46	16	16,7	0	7,1	0	2,2
P1	PAVIMENTO	0,195	41,35	15	15,8	-	-	-	-
S1	COPERTURA	0,169	41,35	13	13,6	3	63,3	1	10,4
Totali				45	46,0	3	70,5	1	12,6

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	FINESTRA	0,827	26,48	42	42,8	1	29,5	6	87,4
Totali				42	42,8	1	29,5	6	87,4

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,087	65,32	11	11,2
Totali				11	11,2

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
$Q_{C,tr}$	Energia dispersa per trasmissione
% $Q_{C,tr}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{C,tr}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{C,tr}$
$Q_{C,r}$	Energia dispersa per extraflusso
% $Q_{C,r}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{C,r}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{C,r}$
$Q_{sol,k}$	Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
% $Q_{sol,k}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{sol,k}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{sol,k}$

ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Dettaglio perdite e apporti

Edificio : Lavori per il recupero del fabbricati ex sede VVF per la realizzazione di una sala polivalente

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{C, trT}$ [kWh]	$Q_{C, trG}$ [kWh]	$Q_{C, trA}$ [kWh]	$Q_{C, trU}$ [kWh]	$Q_{C, trN}$ [kWh]	$Q_{C, rT}$ [kWh]	$Q_{C, ve}$ [kWh]
Febbraio	353	66	0	0	0	17	386
Marzo	632	118	0	0	0	38	691
Aprile	484	91	0	0	0	41	529
Maggio	366	68	0	0	0	39	400
Giugno	233	44	0	0	0	38	254
Luglio	173	32	0	0	0	45	189
Agosto	202	38	0	0	0	35	221
Settembre	332	62	0	0	0	37	363
Ottobre	513	96	0	0	0	32	561
Novembre	83	15	0	0	0	4	90
Totali	3371	630	0	0	0	326	3684

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol, k, c}$ [kWh]	$Q_{sol, k, w}$ [kWh]	$Q_{int, k}$ [kWh]
Febbraio	7	55	97
Marzo	20	134	200
Aprile	27	158	194
Maggio	32	174	200
Giugno	35	187	194
Luglio	36	187	200
Agosto	30	159	200
Settembre	24	142	194
Ottobre	15	93	200
Novembre	1	6	26
Totali	225	1295	1707

Legenda simboli

$Q_{C, trT}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
$Q_{C, trG}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
$Q_{C, trA}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa
$Q_{C, trU}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
$Q_{C, trN}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini
$Q_{C, rT}$	Energia dispersa per extraflusso da locale climatizzato verso esterno
$Q_{C, ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{sol, k, c}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
$Q_{sol, k, w}$	Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
$Q_{int, k}$	Apporti interni

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Sommario perdite e apporti

Edificio : Lavori per il recupero del fabbricati ex sede VVF per la realizzazione di una sala polivalente

Categoria DPR 412/93	E.4 (1)	-	Superficie esterna	174,64	m ²
Superficie utile	33,67	m ²	Volume lordo	135,63	m ³
Volume netto	85,86	m ³	Rapporto S/V	1,29	m ⁻¹

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{C,tr} [kWh]	Q _{C,r} [kWh]	Q _{C,ve} [kWh]	Q _{C,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	Q _{C,nd} [kWh]
Febbraio	412	17	386	815	55	97	152	1
Marzo	730	38	691	1459	134	200	335	3
Aprile	548	41	529	1119	158	194	352	6
Maggio	402	39	400	840	174	200	374	17
Giugno	241	38	254	534	187	194	381	50
Luglio	170	45	189	405	187	200	387	87
Agosto	210	35	221	466	159	200	360	55
Settembre	370	37	363	770	142	194	336	14
Ottobre	595	32	561	1187	93	200	293	3
Novembre	97	4	90	192	6	26	32	0
Totali	3776	326	3684	7787	1295	1707	3002	236

Legenda simboli

Q _{C,tr}	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q _{sol,k,C})
Q _{C,r}	Energia dispersa per extraflusso
Q _{C,ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{C,ht}	Totale energia dispersa = Q _{C,tr} + Q _{C,ve}
Q _{sol,k,w}	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q _{int}	Apporti interni
Q _{gn}	Totale apporti gratuiti = Q _{sol} + Q _{int}
Q _{C,nd}	Energia utile

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 1 : STRUTTURA RICETTIVA

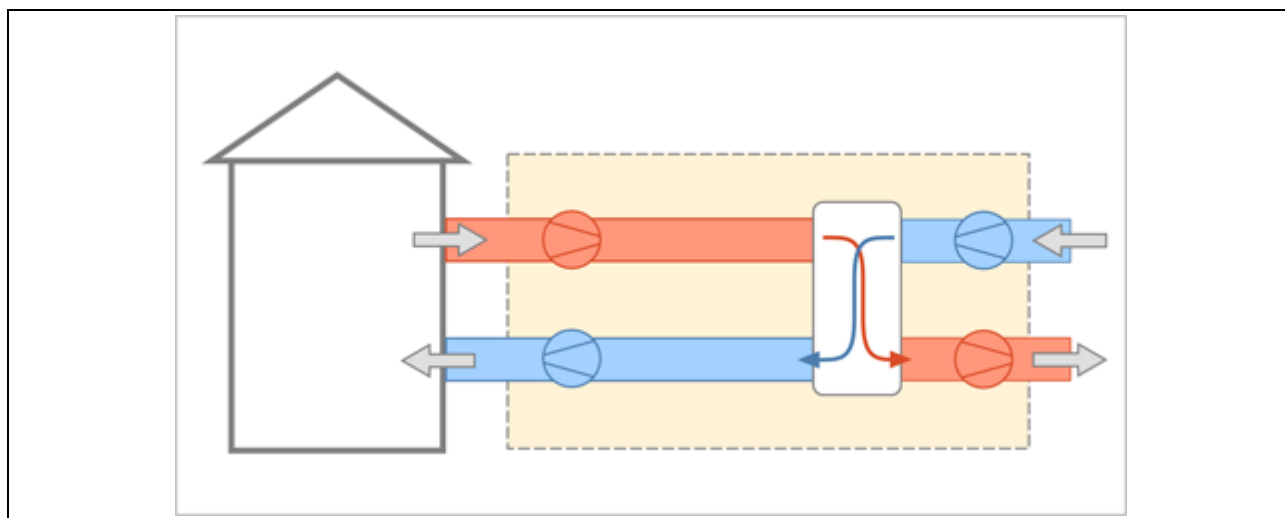
Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

Ventilazione meccanica bilanciata

Dispositivi presenti

Recuperatore di calore



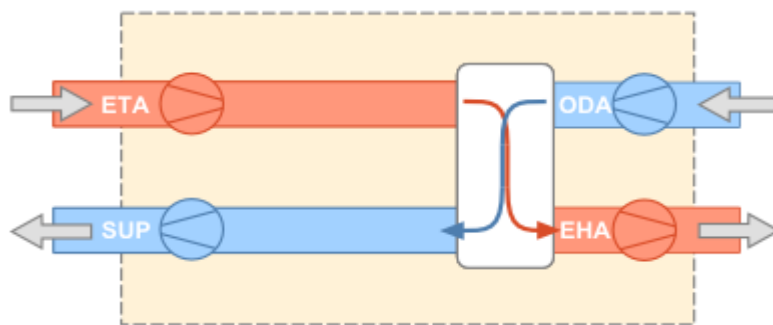
Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa	n_{50}	1	h^{-1}
Coefficiente di esposizione al vento	e	0,07	-
Coefficiente di esposizione al vento	f	15,00	-
Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	1,00	-
Ore di funzionamento dell'impianto	hf	8,00	-
Rendimento nominale del recuperatore	ηH_{nom}	0,70	-

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,0}$ [m ³ /h]
1	1	Salone	Estrazione + Immissione	261,73	261,73	261,73
Totale				261,73	261,73	261,73

Caratteristiche dei condotti



Condotta di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0 °C
Potenza elettrica dei ventilatori	54 W
Portata del condotto	261,73 m ³ /h

Condotta di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0 °C
Potenza elettrica dei ventilatori	54 W
Portata del condotto	261,73 m ³ /h

Condotta di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	0,0 °C
Potenza elettrica dei ventilatori	0 W
Portata del condotto	261,73 m ³ /h

Zona 1 : STRUTTURA RICETTIVA

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento STRUTTURA RICETTIVA

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	93,2	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	94,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	97,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	275,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	79,1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	717,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{H,g,p,tot}$	125,4	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4	537,2	275,5	79,1

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento STRUTTURA RICETTIVA

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Bocchette in sistemi ad aria calda
Potenza nominale dei corpi scaldanti	5697 W
Fabbisogni elettrici	80 W
Rendimento di emissione	92,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	Solo per singolo ambiente
Caratteristiche	On off
Rendimento di regolazione	94,0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Autonomo, edificio singolo
Posizione impianto	-
Posizione tubazioni	Tubazioni incassate a pavimento con distribuzione monotubo
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93
Numero di piani	-
Fattore di correzione	0,77
Rendimento di distribuzione utenza	97,0 %
Fabbisogni elettrici	0 W

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento**
Tipo di generatore **Pompa di calore**
Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**

Marca/Serie/Modello **POMPA DI CALORE**
Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Temperatura di disattivazione $\theta_{H,off}$ **20,0** °C (per riscaldamento)

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-25,0** °C
massima **35,0** °C

Sorgente calda **Aria per riscaldamento ambienti**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **15,0** °C
massima **25,0** °C

Temperatura della sorgente calda (riscaldamento) **20,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPe **4,6**
Potenza utile P_u **12,50** kW
Potenza elettrica assorbita P_{ass} **2,71** kW
Temperatura della sorgente fredda θ_f **7** °C
Temperatura della sorgente calda θ_c **35** °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione Cd **0,25** -

Fattore minimo di modulazione Fmin **0,50** -

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore
Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	27	0,0	0,0	0,0
novembre	30	0,0	0,0	0,0
dicembre	31	0,0	0,0	0,0
gennaio	31	0,0	0,0	0,0
febbraio	28	0,0	0,0	0,0
marzo	31	0,0	0,0	0,0
aprile	22	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

$\theta_{gn,avg}$ Temperatura media del generatore di calore
 $\theta_{gn,flw}$ Temperatura di mandata del generatore di calore
 $\theta_{gn,ret}$ Temperatura di ritorno del generatore di calore

Vettore energetico:

Tipo	Energia elettrica		
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,470	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,950	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	2,420	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,4600	kg _{CO2} /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 1 : STRUTTURA RICETTIVA

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,qen,out}$ [kWh]	$Q_{H,qen,in}$ [kWh]
gennaio	31	1329	836	836	836	836	836	983	209
febbraio	28	878	509	509	509	509	509	599	112
marzo	31	651	334	334	334	334	334	393	60
aprile	22	249	92	92	92	92	92	109	13
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	27	416	202	202	202	202	202	238	27
novembre	30	952	577	577	577	577	577	679	118
dicembre	31	1314	832	832	832	832	832	979	202
TOTALI	200	5789	3383	3383	3383	3383	3383	3981	741

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,nd}$	Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
$Q_{H,sys,out}$	Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
$Q_{H,sys,out}$	Fabbisogno ideale netto
$Q_{H,sys,out,int}$	Fabbisogno corretto per intermittenza
$Q_{H,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{H,sys,out,corr}$	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
$Q_{H,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{H,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione

		Fabbisogni elettrici			
Mese	gg	$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	12	0	0	0
febbraio	28	7	0	0	0
marzo	31	5	0	0	0
aprile	22	1	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	27	3	0	0	0
novembre	30	8	0	0	0
dicembre	31	12	0	0	0
TOTALI	200	48	0	0	0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,em,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione
$Q_{H,du,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
$Q_{H,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{H,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rq}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,qen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,qen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,q,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,q,p,tot}$ [%]
gennaio	31	94,0	97,0	100,0	100,0	240,8	75,2	449,3	107,5
febbraio	28	94,0	97,0	100,0	100,0	275,4	79,1	1553,8	135,5
marzo	31	94,0	97,0	100,0	100,0	336,1	84,5	0,0	169,2
aprile	22	94,0	97,0	100,0	100,0	424,7	90,4	0,0	242,7
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	27	94,0	97,0	100,0	100,0	445,1	91,5	0,0	185,8
novembre	30	94,0	97,0	100,0	100,0	296,3	81,1	688,4	122,2
dicembre	31	94,0	97,0	100,0	100,0	248,7	76,2	416,2	105,9

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$\eta_{H,rg}$	Rendimento mensile di regolazione
$\eta_{H,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{H,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{H,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{H,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	983	209	469,6	240,8	75,2	0
febbraio	28	599	112	537,1	275,4	79,1	0
marzo	31	393	60	655,5	336,1	84,5	0
aprile	22	109	13	828,2	424,7	90,4	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	27	238	27	868,0	445,1	91,5	0
novembre	30	679	118	577,9	296,3	81,1	0
dicembre	31	979	202	485,0	248,7	76,2	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	4,70
febbraio	28	5,37
marzo	31	6,55
aprile	22	8,28
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	27	8,68
novembre	30	5,78
dicembre	31	4,85

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,qn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	209	221	296	1237
febbraio	28	112	119	56	647
marzo	31	60	65	0	385
aprile	22	13	14	0	103
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	27	27	30	0	224
novembre	30	118	126	138	779
dicembre	31	202	214	316	1241
TOTALI	200	741	788	806	4615

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,qn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per riscaldamento
$Q_{H,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per riscaldamento
$Q_{H,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per riscaldamento
$Q_{H,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
111	177	299	333	402	426	453	387	303	203	110	84

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	806 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	4615 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	717,9 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	125,4 %
Consumo di energia elettrica effettivo		414 kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-3

Zona 1 : STRUTTURA RICETTIVA

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{C,e}$	97,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{C,rg}$	94,0	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	100,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{C,gen,ut}$	448,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,gen,p,nren}$	229,7	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{C,gen,p,tot}$	185,1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,g,p,nren}$	0,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{C,g,p,tot}$	214,3	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split, ecc**
Fabbisogni elettrici **80** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Controllo singolo ambiente**
Caratteristiche **Regolazione ON-OFF**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Raffrescamento**
Tipo di generatore **Pompa di calore**
Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-3**

Marca/Serie/Modello **POMPA DI CALORE**
Tipo di pompa di calore **Elettrica**
Potenza frigorifera nominale $\Phi_{gn,nom}$ **14,00** kW

Sorgente unità esterna **Aria**
Temperatura bulbo secco aria esterna **0,0** °C

Sorgente unità interna **Aria**
Temperatura bulbo umido aria **19,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Fk [%]	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER [-]	4,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Legenda simboli

Fk Fattore di carico della pompa di calore
EER Prestazione della pompa di calore

Dati unità esterna:

Percentuale portata d'aria dei canali **100,0** % (valore rispetto alla portata nominale)
Assenza di setti insonorizzati

Dati unità interna:

Velocità ventilatore **Alta**
Percentuale portata d'aria nei canali **100,0** % (valore rispetto alla portata nominale)
Lunghezza tubazione di aspirazione **7,50** m

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari **0** W

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,470** -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,950** -
Fattore di conversione in energia primaria f_p **2,420** -
Fattore di emissione di CO₂ **0,4600** kgCO₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio raffrescamento

Zona 1 : STRUTTURA RICETTIVA

Fabbisogni termici

Mese	gg	Q _{C,nd} [kWh]	Q _{C,sys,out} [kWh]	Q _{C,sys,out,cont} [kWh]	Q _{C,sys,out,corr} [kWh]	Q _{cr} [kWh]	Q _v [kWh]	Q _{C,qen,out} [kWh]	Q _{C,qen,in} [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	18	3	1	1	1	1	0	1	0
aprile	30	6	5	5	5	6	0	6	1
maggio	31	17	26	26	26	29	0	29	6
giugno	30	50	105	105	105	115	0	115	26
luglio	31	87	166	166	166	182	0	182	41
agosto	31	55	114	114	114	125	0	125	28
settembre	30	14	21	21	21	23	0	23	5
ottobre	15	3	1	1	1	1	0	1	0
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTALI	216	236	439	439	439	482	0	482	108

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{C,nd}$	Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
$Q_{C,sys,out}$	Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
$Q_{C,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{C,sys,out,corr}$	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
Q_{cr}	Fabbisogno effettivo di energia termica
Q_v	Fabbisogno per il trattamento dell'aria
$Q_{C,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{C,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione

Fabbisogni elettrici

Mese	gg	$Q_{C,em,aux}$ [kWh]	$Q_{C,du,aux}$ [kWh]	$Q_{C,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{C,qen,aux}$ [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-
marzo	18	0	0	0	0
aprile	30	0	0	0	0
maggio	31	0	0	0	0
giugno	30	1	0	0	0
luglio	31	1	0	0	0
agosto	31	1	0	0	0
settembre	30	0	0	0	0
ottobre	15	0	0	0	0
novembre	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-
TOTALI	216	3	0	0	0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{C,em,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione
$Q_{C,du,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
$Q_{C,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{C,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	Fk [-]	$\eta_{C,rq}$ [%]	$\eta_{C,d}$ [%]	$\eta_{C,s}$ [%]	$\eta_{C,dp}$ [%]	$\eta_{C,qen,ut}$ [%]	$\eta_{C,qen,p,nren}$ [%]	$\eta_{C,qen,p,tot}$ [%]	$\eta_{C,q,p,nren}$ [%]	$\eta_{C,q,p,tot}$ [%]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	18	0,00	94,0	-	-	-	448,0	229,7	185,1	0,0	1242,0
aprile	30	0,00	94,0	-	-	-	448,0	229,7	185,1	0,0	463,1
maggio	31	0,00	94,0	-	-	-	448,0	229,7	185,1	0,0	254,1
giugno	30	0,01	94,0	-	-	-	448,0	229,7	185,1	0,0	190,8
luglio	31	0,02	94,0	-	-	-	448,0	229,7	185,1	0,0	209,8
agosto	31	0,01	94,0	-	-	-	448,0	229,7	185,1	0,0	193,8
settembre	30	0,00	94,0	-	-	-	448,0	229,7	185,1	0,0	267,8
ottobre	15	0,00	94,0	-	-	-	448,0	229,7	185,1	0,0	1117,9
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Fk	Fattore di carico della pompa di calore
$\eta_{C,rg}$	Rendimento mensile di regolazione
$\eta_{C,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{C,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{C,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{C,gen,ut}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{C,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{C,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{C,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{C,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{C,gn,in}$ [kWh]	$Q_{C,aux}$ [kWh]	$Q_{C,p,nren}$ [kWh]	$Q_{C,p,tot}$ [kWh]	Combustibile [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-
marzo	18	0	0	0	0	0
aprile	30	1	1	0	1	0
maggio	31	6	7	0	7	0
giugno	30	26	26	0	26	0
luglio	31	41	42	0	42	0
agosto	31	28	29	0	29	0
settembre	30	5	5	0	5	0
ottobre	15	0	0	0	0	0
novembre	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-
TOTALI	216	108	110	0	110	0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{C,gn,in}$	Energia termica in ingresso al sottosistema di generazione per raffrescamento
$Q_{C,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per raffrescamento
$Q_{C,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per raffrescamento
$Q_{C,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per raffrescamento

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
111	177	299	333	402	426	453	387	303	203	110	84

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{C,p,nren}$	0 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{C,p,tot}$	110 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{C,g,p,nren}$	0,0 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{C,g,p,tot}$	214,3 %
Consumo di energia elettrica effettivo		0 kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE

secondo UNI/TS 11300-2

Zona 1 - STRUTTURA RICETTIVA

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 1 - Salone

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	500 W
Livello di illuminamento E	Medio
Tempo di operatività durante il giorno	1250 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	1250 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,00 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	28,85 m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00 kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00 kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 2 - Bagno

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	35 W
Livello di illuminamento E	Medio
Tempo di operatività durante il giorno	1250 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	1250 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,90 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	4,82 m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00 kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00 kWh _{el} /(m ² anno)

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0 W
Ore di accensione (valore annuo)	0 h/anno

FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]
1	1	Salone	909	173	1082
1	2	Bagno	24	29	53

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna

Fabbisogni mensili per illuminazione

Mese	Giorni	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
Gennaio	31	88	17	0	106	0	106	206
Febbraio	28	76	15	0	91	0	91	178
Marzo	31	77	17	0	95	0	95	185
Aprile	30	72	17	0	89	0	89	173
Maggio	31	73	17	0	90	0	90	175
Giugno	30	69	17	0	86	0	86	168
Luglio	31	72	17	0	89	0	89	174
Agosto	31	74	17	0	91	0	91	177
Settembre	30	75	17	0	92	0	92	179
Ottobre	31	81	17	0	99	0	99	192
Novembre	30	84	17	0	101	0	101	197
Dicembre	31	90	17	0	107	0	107	208
TOTALI		932	202	0	1134	0	1134	2212

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int,u}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
$Q_{ill,est}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
Q_{ill}	Fabbisogno di energia elettrica totale
$Q_{p,ill}$	Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE COMPLESSIVI

Fabbisogni per il servizio illuminazione di ogni zona

Zona	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
1 - STRUTTURA RICETTIVA	932	202	0	1134	0	1134	2212
TOTALI	932	202	0	1134	0	1134	2212

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int,u}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
$Q_{ill,est}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
Q_{ill}	Fabbisogno di energia elettrica totale
$Q_{p,ill}$	Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : Lavori per il recupero del fabbricati ex sede VVF per la realizzazione di una sala polivalente	DPR 412/93	E.4 (1)	Superficie utile	33,67	m ²
--	------------	---------	------------------	-------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	806	3809	4615	23,95	113,12	137,07
Acqua calda sanitaria	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Raffrescamento	0	110	110	0,00	3,28	3,28
Ventilazione	115	284	399	3,43	8,43	11,86
Illuminazione	454	1011	1464	13,47	30,02	43,50
TOTALE	1375	5214	6589	40,85	154,86	195,70

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	705	kWhel/anno	324	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione

Zona 1 : STRUTTURA RICETTIVA	DPR 412/93	E.4 (1)	Superficie utile	33,67	m ²
-------------------------------------	------------	---------	------------------	-------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	806	3809	4615	23,95	113,12	137,07
Acqua calda sanitaria	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Raffrescamento	0	110	110	0,00	3,28	3,28
Ventilazione	115	284	399	3,43	8,43	11,86
Illuminazione	454	1011	1464	13,47	30,02	43,50
TOTALE	1375	5214	6589	40,85	154,86	195,70

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	705	kWhel/anno	324	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Zona 1 : STRUTTURA RICETTIVA

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **3288** kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **2348** kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **70,0** %

Energia elettrica da rete **705** kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata **1645** kWh/anno

Energia elettrica mensile dell'impianto fotovoltaico ($E_{el,pv,out}$)

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	111
Febbraio	177
Marzo	299
Aprile	333
Maggio	402
Giugno	426
Luglio	453
Agosto	387
Settembre	303
Ottobre	203
Novembre	110
Dicembre	84
TOTALI	3288